



STUK-B 263 / HELMIKUU 2021

Toim. Julin Sari

B



VARAUTUMINEN SÄTEILYTILANTEISIIN JA POIKKEAVAT TAPAHTUMAT

Kolmannesvuosiraportti 3/2020

ISBN 978-952-309-501-4 (pdf)
ISSN 2243-1896

*toim. JULIN Sari. Varautuminen säteilytilanteisiin ja poikkeavat tapahtumat.
Kolmannesvuosiraportti 2/2020. STUK-B 263, Helsinki 2021, 17s*

AVAINSANAT: varautuminen säteilyvaaraan, valmiustoiminta, valmius, ydinvoimalaitos, säteilyn käyttö, säteilylähde, ulkoinen säteily, säteilyvalvonta, päivystys, valmiusharjoitus, koronavirus

KUVAT

s. 3: TVO



Sisällys

1 YHTEENVETO	1
2 JOHDANTO	2
3 OLKILUOTO 2 -YKSIKÖN HÄIRIÖTILANNE 10.12.2020	3
4 YHTEYDENOTOT KOTIMAISILTA YDINLAITOKSILTA	4
5 SÄTEILYN KÄYTTÖ- JA SÄTEILYLÄHDETAHAHTUMAT SUOMESSA	5
6 ULKOISEN SÄTEILYN HAVAINNOT	6
7 ULKOILMAN RADIOAKTIIVISET AINEET	7
8 SÄTEILYVALVONTA SUOMEN RAJOILLA	8
9 TAPAHTUMIA ULKOMAILLA	8
10 VALMIUSHARJOITUKSET, YHTEYSKOEKILUT, TESTIT JA KOESTUKSET	9
10.1 VALMIUSHARJOITUKSET	9
10.2 YHTEYSKOEKILUT, TESTIT JA KOESTUKSET	9
11 MUUT YHTEYDENOTOT PÄIVYSTÄJÄÄN	9
12 KORONAVIRUSPANDEMIAN VAIKUTUKSET SÄTEILYTURVAKESKUKSEN VARAUTUMISEEN	9
13 YHTEENVETO YHTEYDENOTOISTA PÄIVYSTÄJÄÄN VUONNA 2020	10
STUK-B-SARJAN JULKAISUJA	11

1 Yhteenveto

Vuoden 2020 syys-joulukuun aikana ei ollut tilanteita, jotka olisivat vaarantaneet väestön tai ympäristön säteilyturvallisuutta ja antaneet aihetta ryhtyä suojelutoimenpiteisiin Suomessa. Säteilytilanne oli Suomessa normaali.

Kyseisenä ajanjaksona oli kuitenkin useita tapahtumia, joiden vuoksi STUKin oli tarpeen käynnistää selvitykset tapahtuman mahdollisesta turvallisuusmerkityksestä. Näistä tapahtumista ehdottomasti merkittävin ja eniten julkisuudessaakin esillä ollut oli Olkiluoto 2:n häiriötilanne 10.12.2020.

1.9.–31.12.2020 välisenä aikana STUKin päivystäjään otettiin yhteyttä 39 kertaa.

2 Johdanto

Tämä raportti käsittelee Säteilyturvakeskuksen varautumista säteilytilanteisiin ja poikkeavia tapahtumia 1.9.–31.12.2020 välisenä aikana.

STUKissa on suunnitelmat ja toimintaohjeet säteilyvaaratilanteiden varalle. Vaaratilanteessa tarvittavia tehtäviä harjoitellaan säännöllisesti.

STUKin päivystäjä ottaa vastaan kaikki säteilyyn ja ydinturvallisuuteen liittyvät kiireelliset ilmoitukset ja toiminta käynnistyy 15 minuutin kuluessa kaikkina vuorokauden aikoina.

3 Olkiluoto 2 -yksikön häiriötilanne 10.12.2020

Olkiluoto 2:n 10.12.2020 tapahtuneen käyttöhäiriön tapahtumat alkoivat, kun huoltotyön aikana reaktoriveden puhdistusjärjestelmän suodattimiin pääsi virtaamaan kuumempaa vettä kuin suunnittelussa on oletettu. Tämä aiheutti suodattimiin sitoutuneiden aineiden liukenemisen takaisin primääripiiriin veteen.

Suodattimesta irronneet aineet kulkivat primääripiirin veden mukana reaktorin sydämen läpi, jossa ne aktivoituivat. Reaktorista aineet kulkivat edelleen päähöyrylinjoihin, jolloin ne aiheuttivat aktiivisuustason nousun höyrylinjojen säteilymittauksissa.

Mikäli reaktorissa tapahtuisi laaja polttoaineaurio, josta siis tässä tapauksessa ei ollut kyse, se aiheuttaisi samanlaisen höyrylinjojen aktiivisuustason nousun. Tämän takia höyrylinjojen aktiivisuustason nousu aiheuttaa automaattisesti nk. I-eristyksen, jolloin reaktori menee automaattisesti pikasulkuun ja suojarakennus eristyy. Tämän erityksen tarkoituksena on estää aktiivisuuden pääsy ympäristöön, mikäli kyseessä olisi laaja polttoaineaurio.

I-eristyksen tapahduttua sekä voimalaitos, STUK, että muut viranomaiset käynnistivät valmiustoimintansa ja varautuivat tilanteeseen siltä varalta, että kyseessä olisi polttoaineaurio. STUKissa tieto tapahtumasta tuli puhelinoitolla päivystäjälle, joka hälytti STUKin valmiusorganisaation toimintaan täydellä laajuudella. Tilanteen aikana STUK seurasi tilannetta ja sen selvittelyä sekä toimitti tilannetietoa kotimaisille ja ulkomaisille viranomaisille sekä tiedotti tilanteesta.

Kun varmistui, että mitatun aktiivisuuden lähde oli reaktoriveden puhdistusjärjestelmä eikä kyseessä ole polttoaineaurio, varautumistasoa laskettiin ja puhdistusjärjestelmä korjattiin. STUK lopetti valmiusorganisaation toiminnan seuraavana aamuna, kun reaktoriveden puhdistusjärjestelmä oli korjattu ja laitos oli purkanut valmiustilanteensa.

Tilanteen jälkeen laitos tarkastettiin ennen käynnistämistä. I-eristyksen tapahtuessa käynnistyy myös suojarakennuksen sisäinen ruiskutusjärjestelmä, jonka takia kaikki suojarakennuksen sisäiset laitteet oli tarkastettava erityisen huolellisesti.



4 Yhteydenotot kotimaisilta ydinlaitoksilta

Kotimaiset ydinvoimalaitokset ilmoittivat Olkiluoto 2:n häiriötilanteen lisäksi STUKin päivystäjälle yhteensä neljästä (4) tapahtumasta tai viasta syys-joulukuun aikana.

Loviisan ydinvoimalaitokselta otettiin yhteyttä STUKin päivystäjään kaksi (2) kertaa ja Olkiluodon laitokselta kaksi (2) kertaa. Ilmoitukset liittyivät muun muassa laitteistojen vikaantumisiin ja laitosten tehon laskuun.

Myös näistä pienistä tapahtumista ilmoitetaan päivystäjälle välittömästi. Tapahtumat eivät vaarantaneet laitoksen, ympäristön tai ihmisten turvallisuutta.

Tapahtumista kerrotaan tarkemmin ydinenergian käytön turvallisuusvalvonnan kolmannesvuosiraportissa.

5 Säteilyn käyttö- ja säteilylähdetapahtumat Suomessa

STUKin päivystäjä sai vuonna 2020 syys-joulukuun aikana kuusi (6) ilmoitusta säteilyn käyttöön tai säteilylähteisiin liittyvistä poikkeavista tapahtumista Suomessa. Näistä viisi koskivat säteilylähdehavaintoja terästehtaan raaka-aineena käyttämässä romumetallissa. Yksi havainnoista osoittautui aiheettomaksi, mutta neljässä muussa tapauksessa kyse oli amerikiiumlähteestä, joita on erittäin hankala havaita ennen sulatusta. Näissä tapauksissa amerikiium havaittiin heti sulatuksen alettua. Hyvien mittausjärjestelyjen ja toimintamallien ansiosta työntekijät eivät altistuneet tilanteissa eikä ympäristöön päässyt säteilyä.

Yksi yhteydentotoista koski epäiltyä säteilylähdevarkautta. Tilanteen selvittelyssä kävi kuitenkin ilmi, että säteilylähdettä ei ole varastettu ja epäily oli aiheeton.

6 Ulkoisen säteilyn havainnot

STUK seuraa radioaktiivisten aineiden pitoisuutta ilmassa, vedessä, laskeumassa, elintarvikkeissa ja ihmisissä. Säteilytilannetta seurataan jatkuvasti koko maassa ja pienistäkin muutoksista saadaan tieto välittömästi. Ympäristön säteilyvalvonta ja poikkeavat tapahtumat STUKin valvontaverkossa kuvataan yksityiskohtaisemmin STUK-B-sarjan vuosiraportissa ”Ympäristön säteilyvalvonta Suomessa - vuosiraportti 2020”. Tässä raportissa kuvataan vain STUKin päivystäjälle tulleet ilmoitukset.

Ulkoisen säteilyn annosnopeutta valvotaan reaaliaikaisella ja kattavalla mittausasemaverkolla. STUKin ja paikallisten pelastusviranomaisten ylläpitämään automaattiseen valvontaverkkoon kuuluu 255 mittausasemaa. Verkkoon on lisäksi liitetty ydinvoimalaitosten hallinnoimat laitosten ympäristössä sijaitsevat mittausasemat. Ilmatieteen laitos ja Puolustusvoimat seuraavat annosnopeutta yhteensä yli sadalla havaintoasemalla.

STUK on asentanut automaattiseen mittausverkkoon 23 spektrometriä, jotka sijaitsevat Loviisan ja Olkiluodon ympäristössä, Värriössä ja Nuorgamissa Lapissa sekä Helsingissä. Spektrometreillä pystytään havaitsemaan huomattavasti pienemmät muutokset säteilytasossa kuin ulkoisen säteilyn mittareilla, ja lisäksi hälytyksen aiheuttava radionuklidi voidaan tunnistaa.

Suomessa ulkoisen säteilyn tausta-annosnopeus vaihtelee välillä 0,05–0,3 mikrosievertiä tunnissa (mikroSv/h). Annosnopeuteen vaikuttavat maaperä, vuodenaika ja säätila. Jokaisella mittausasemalla on asemakohtainen, olosuhteisiin mukautuva ja vallitsevan säteilytason juuri ylittävä hälytysraja. Hälytysrajan ylittävistä tuloksista STUKin päivystäjä saa heti tiedon. Tieto hälytysrajan ylityksestä on myös siinä hätäkeskuksessa, jonka alueella asema sijaitsee. Hälytyksen syyn selvittäminen alkaa välittömästi.

Leningradin ydinvoimalaitoksen laitosalueella ja ympäristössä on yhteensä 26 ulkoisen säteilyn mittausasemaa. Tällä hetkellä 16 mittausaseman tulokset tulevat Suomeen satelliitin välityksellä. Myös näiltä asemilta tieto tulee samalla tavalla kuin Suomen asemilta suoraan STUKin päivystäjälle.

STUKin päivystäjä vastaanotti yhteensä kolme (3) ilmoitusta Suomesta liittyen ulkoisen säteilyn valvontaan. Yksi ilmoitus johtui voimakkaan sadekuuron aiheuttamasta taustasäteilyn tason noususta mittausasemalla ja yksi johtui mittausaseman läheisyydessä tehdyistä röntgenkuvauksista. Kolmas ilmoitus koski säteilyvalvonta-asemien testauksia.

7 Ulkoilman radioaktiiviset aineet

STUKilla on ilmanäytteiden keräysasema kahdeksalla eri paikkakunnalla. Ulkoilman sisältämät radioaktiiviset aineet kerätään imemällä suuri määrä ilmaa suodattimien läpi. Suodattimiin pidätyneet radioaktiiviset aineet analysoidaan laboratoriossa. Lasikuitusuodatin kerää radioaktiivisia aineita sisältävät hiukkaset ja aktiivihilisuodatin pidättää erityisesti kaasumaisen jodin.

Menetelmällä havaitaan radioaktiiviset aineet erittäin tarkasti. Havaitsemisraja on alle yksi mikrobequereliä kuutiometrissä ilmaa. Tämä tarkoittaa yhtä radioaktiivista hajoamista kuutiometrissä ilmaa 1 000 000 sekunnissa eli 11,6 vuorokauden aikana. Kaikki poikkeavat havainnot ympäristön säteilyvalvonnassa julkaistaan STUKin verkkosivuilla. Valtakunnallisen säteilyvalvonnan tulokset esitetään STUK-B-sarjan vuosiraportissa ”Ympäristön säteilyvalvonta Suomessa - vuosiraportti 2020”.

Syyskuun lopulla Kotkan ilmakerääjästä havaittiin pieni määrä radioaktiivista koboltti-60:ä. Tästä, kuten mistään muustakaan, syys-joulukuun aikana tehdystä säteilyhavainnosta ei ole ollut vaaraa ihmiselle eikä ympäristölle.

Ulkoilmasta kerätyissä hiukkasnäytteissä havaitaan lisäksi säännöllisesti cesium-137:ää, joka on suurimmalta osin peräisin vuonna 1986 tapahtuneesta Tshernobylin ydinvoimalaitosonnettomuudesta. Cesiumin pitoisuudet ulkoilmassa ovat erittäin pieniä eikä niillä ole vaikutusta ihmisen terveyteen. Touko-elokuun 2020 välisenä aikana kerätyissä ilmanäytteissä ei havaittu poikkeuksellisia Cs-137:n pitoisuuksia.

Taulukko: Havainnot keinoitekoisista radioaktiivisista aineista syys-joulukuussa 2020.

Paikkakunta	Keräysjakso	Aine	Pitoisuus mikroBq/m ³ (epävarmuus %)
Kotka	28.9.-5.10.2020	koboltti-60 (Co-60)	0.2 (12,0)
Kotka	16.-17.6.2020	jodi-131 (I-131)	0.5 (14,2)
Imatra	7.-14.12.2020	jodi-131 (I-131)	12.0 (5,5)
Sodankylä	7.-14.12.2020	jodi-131 (I-131)	0.5 (24,7)
Rovaniemi	7.-14.12.2020	jodi-131 (I-131)	0.6 (9,9)
Kuopio	7.-14.12.2020	jodi-131 (I-131)	3.9 (9,8)
Kajaani	7.-14.12.2020	jodi-131 (I-131)	1.4 (7,5)
Kotka	8.-14.12.2020	jodi-131 (I-131)	1.3 (10,9)

8 Säteilyvalvonta Suomen rajoilla

Vuonna 2020 syys-joulukuussa STUKin päivystäjä sai kuusi (6) ilmoitusta liittyen radioaktiivisten aineiden kuljetuksiin sekä poikkeaviin havaintoihin Suomen rajojen säteilyvalvonnassa. Todellisuudessa poikkeavia säteilyhavaintoja on enemmän, mutta tullin hoitaa ne itsenäisesti. Tullin ilmoittamat poikkeamat liittyvät ajoneuvojen tai rahdin säteilyvalvontalaitteistojen hälytyksiin, häiriöihin tai harjoituksiin.

Lisäksi tullin ilmoittaa päivystäjälle henkilöiden aiheuttamista säteilyhälytyksistä raja-aseilla. Syys-joulukuun välisellä ajanjaksolla STUK ei saanut yhtään ilmoitusta tällaisista tapauksista.

Valvonnasta tulevista hälytyksistä STUKin päivystäjä käynnistää tarvittaessa STUKin tarkemmat jatkotoimet hälytyksen syyn tarkemmasta analysoinnista tai sopii tullin kanssa menettelyistä tilanteen hoitamiseksi. Valvonnassa ei havaittu säteilyturvallisuuteen vaikuttavia merkittäviä poikkeamia.

9 Tapahtumia ulkomailla

Syys-joulukuussa 2020 päivystäjälle ilmoitettiin kahdesta (2) poikkeavasta tapahtumasta ulkomailla. Toinen ilmoitus liittyi Luoteis-Balkanilla tapahtuneeseen maanjäristykseen, jonka takia Sloveniassa Krskon ydinvoimalaitos Sloveniassa pysäytettiin varotoimena. Toinen tapahtuma liittyi laivojen yhteentörmäykseen Tanskan salmissa. Onnettomuudessa oli osallisena venäläinen sota-alus, mutta onnettomuus ei vaikuttanut säteilyturvallisuuteen.

10 Valmiusharjoitukset, yhteyskokeilut, testit ja koestukset

10.1 Valmiusharjoitukset

Vuoden 2020 syys-joulukuussa STUKin päivystäjä vastaanotti kaksi (2) valmiusharjoitukseen liittyvää ilmoitusta. Harjoitusten suunnittelu- ja toteutustavat olivat koronavaroitusten takia normaalia haastavampia, mutta tilanteesta huolimatta harjoitukset saatiin lopulta turvallisesti järjestettyä. Harjoituksissa kehitettiin valmiusorganisaatioiden kyvykkyyttä toimia myös hajautettuna tai normaalista poikkeavissa työpisteissä sekä erilaisia etäratkaisuja hyödyntäen.

10.2 Yhteyskokeilut, testit ja koestukset

Vuoden 2020 syys-joulukuussa STUKin päivystäjä vastaanotti kuusi (6) kotimaista ja viisi (5) kansainvälistä yhteyskokeilua.

11 Muut yhteydenotot päivystäjään

Muut päivystäjän vastaanottamat viestit liittyivät kotimaisten yhteistyökumppaneiden eri aiheista lähettämiin tilannekatsauksiin sekä muihin yhteydenottoihin STUKiin. Syys-joulukuussa 2020 STUKin päivystäjä sai kolme (3) tällaista ilmoitusta. STUK saa käyttöönsä myös valtioneuvoston kanslian tuottamia raportteja, jotka arvioidaan STUKin toimintaympäristön kannalta merkityksellisen tiedon kannalta. Lisäksi Suomeen kohdistuvaa kyber-, hybridi- ja informaatiovaikuttamista tarkkaillaan myös laajemmin, joista STUK niin ikään sai yhteenvetoja.

12 Koronaviruspandemian vaikutukset Säteilyturvakeskuksen varautumiseen

Koronapandemian aiheuttamat poikkeusolot eivät ole vaarantaneet STUKin varautumista. Päivystystoiminta on kaiken aikaa toiminut normaalisti. Ainoa poikkeavuus koronaa edeltäneeseen aikaan on läsnäoloa vaativien yhteyskokeilujen puuttuminen.

Loppuvuodesta pidetyissä valmiusharjoituksissa osa henkilöstöstä toimi etänä tehtävissään vain osan ollessa paikan päällä toimitalon valmiuskeskuksessa.

13 Yhteenvedo yhteydenotoista päivystäjään vuonna 2020

Taulukko: Päivystäjän raportoimat yhteydenotot ja tapaukset vuosina 2016–2020.

Tapaus	2016	2017	2018	2019	2020
Yhteydenotot kotimaisilta ydinlaitoksilta (viat, tapahtumat ja muut yhteydenotot)	20	27	27	18	17
Säteilyn käyttö ja säteilylähdetapahtuma Suomessa	4	4	10	9	8
Ympäristön säteilyvalvonta Suomessa	21	13	16	18	18
• laitteiden vikaantuminen, testit	17	11	13	13	11
• muut hälytykset ¹⁾	4	2	3	5	7
Säteilyvalvonta Suomen rajoilla ja kuljetukset (henkilö- ja tavaraliikenne)	24	62	61	41	31
Muut tapahtumat Suomessa	3	2	1	1	0
Tapahtumat ulkomailla	25	19	5	14	7
• ydinlaitostapahtumat	11	8	0	2	1
• säteilyn käyttö- ja säteilylähdetapahtumat	3	4	0	4	0
• rajavalvonta ja kuljetukset	5	2	2	2	1
• säteilyhavainto	1	1	1	0	4
• muu tapahtuma ulkomailla	5	4	2	6	1
Seismiset tapaukset (maanjäristykset ydinvoimalaitosten lähellä, Luova-ilmoitukset, ydinkoevalvonta yms.)	10	6	5	4	4
Kansainväliset ja kotimaiset yhteyskokeilut, testit, koestukset ja valmiusharjoitukset ²⁾	37	25	36	43	28
Muut yhteydenotot päivystäjään	14	17	42	42	17
Yhteensä	158	175	203	190	130

¹⁾ Säteilytason lyhytaikainen nousu, joka johtuu esim. säteilylähteen viemisestä mittarin läheisyyteen, röntgenkeilan osumisesta mittariin yms.

²⁾ Vain ne valmiusharjoitukset, joissa päivystäjä on ollut mukana.

STUK-B-sarjan julkaisuja

STUK-B 262 Suutari J. Säteilylain uusien vaatimusten toteutuminen säteilyn käytössä. Terveydenhuollon valvontaraportti.

STUK-B 261 Kojo K, Vahtola J, Kurttio P. Radonkysely työsuojeluhenkilöille.

STUK-B 260 Julin S (toim.). Varautuminen säteilytilanteisiin ja poikkeavat tapahtumat. Kolmannesvuosiraportti 2/2020.

STUK-B 259 Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management. 7th Finnish National Report as referred to in Article 32 of the Convention.

STUK-B 258 Venelampi E (ed.) Radiation practices. Annual report 2019.

STUK-B 257 Helasvuo T. Radiologian henkilöstöresurssit 2019. Valtakunnallinen selvitys julkisen terveydenhuollon toiminnanharjoittajien tilanteesta.

STUK-B 256 Julin S (toim.). Varautuminen säteilytilanteisiin ja poikkeavat tapahtumat. Kolmannesvuosiraportti 1/2020

STUK-B 255 Virtanen S, Vartti V-P, Turunen J, Mattila A. Environmental Radiation Monitoring of Nuclear Power Plants in Finland. Annual Report 2019.

STUK-B 254 Virtanen S, Vartti V-P, Turunen J, Mattila A. Strålningsövervakning i kärnkraftverkens omgivning. Årsrapport 2019.

STUK-B 253 Virtanen S, Vartti V-P, Turunen J, Mattila A. Ydinvoimalaitosten ympäristön säteilyvalvonta Suomessa. Vuosiraportti 2019.

STUK-B 252 Liukkonen J. Isotooppitutkimukset ja -hoidot Suomessa vuonna 2018.

STUK-B 251 Liukkonen J. Optimointi isotooppikuvantamisessa.

STUK-B 250 Helasvuo T (toim.). Kuvantamisessa henkilöön kohdistettu muu kuin lääketieteellinen altistus vuonna 2017.

STUK-B 249 Mattila A, Inkinen S (toim.). Ympäristön säteilyvalvonta Suomessa. Vuosiraportti 2019. – Strålningsövervakning av miljön i Finland. Årsrapport 2019. – Surveillance of Environmental Radiation in Finland. Annual Report 2019.

STUK-B 248 Kainulainen E (ed.). Regulatory oversight of nuclear safety in Finland. Annual report 2019.

STUK-B 247 Venelampi E (toim.). Säteilyn käyttö ja muu säteilylle altistava toiminta. Vuosiraportti 2019.

STUK-B 246 Okko O (ed.). Implementing nuclear non-proliferation in Finland. Regulatory control, international cooperation and the Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty. Annual report 2019.

STUK-B 245 Kainulainen E (toim.). Ydinenergian käytön turvallisuusvalvonta. Vuosiraportti 2019.

STUK-B 244 Julin S (toim.). Varautuminen säteilytilanteisiin ja poikkeavat tapahtumat. Kolmannesvuosiraportti 3/2019.

STUK-B 243 Suutari J. Kuljetettavien läpivalaisulaitteiden käyttö terveydenhuollon päivystysyksiköissä.